

北京师范大学
新增电子信息专业学位博士点
论证报告

2024年4月

目 录

一、新增学位点的必要性与可行性	1
1. 必要性分析.....	1
2. 可行性论证.....	3
二、新增学位点的建设目标	6
三、新增学位点的学科方向	7
1. 计算机技术.....	8
2. 人工智能.....	8
3. 大数据技术与工程.....	8
四、教师队伍	9
1. 专任教师队伍概况.....	9
2. 学科带头人和学术骨干情况.....	9
五、人才培养	14
1. 人才培养目标.....	14
2. 招生计划与生源分析.....	15
3. 课程体系和培养环节.....	15
4. 就业前景分析.....	22
六、科学研究	23
1. 科研情况.....	23
2. 工程技术应用情况.....	24
3. 科研对研究生培养的支持情况.....	25
七、资源需求与配备措施	25
八、质量管控与评估	27
1. 招生质量.....	27
2. 教学质量.....	28
3. 导师队伍质量.....	28
4. 学位论文质量.....	29
附件：培养方案	

一、新增学位点的必要性与可行性

1. 必要性分析

电子信息技术是二十世纪以来发展最迅猛的技术领域，也是国家战略性新兴产业的重要组成部分，对于推动国民经济发展、促进产业升级、发展数字经济、提升国家核心竞争力具有重要意义。以智能计算、大数据、人工智能、6G 通信、集成电路等技术为代表的新兴电子信息技术是支撑国家信息产业和数字经济发展的基础核心，作为提供新质生产力的关键领域，已经成为国家发展战略中的重要内容。另一方面，中美经济和科技争端加剧，前沿科技领域存在脱钩风险。关键的核心技术上，在未来的竞争中电子信息技术领域可能会面临被“卡脖子”的风险。因此，建设电子信息博士专业学位点，服务国家需求，培养电子信息领域高层次人才，是尤为重要的。

2021 年 3 月，十三届全国人大四次会议通过《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 远景目标纲要》，其中提出了要加快数字化发展、建设数字中国；其中明确指出：“要加快发展云计算、大数据、人工智能、虚拟现实与增强现实等数字经济重点产业”；另外，“十四五”规划还强调要加强相关领域的创新型、应用型、技能型人才培养。因此，为满足国家对电子信息领域对高层次人才的需求，培养具有创新能力、实践能力和国际视野的高端人才；为了服务国家战略，面向国家重大需求和国际研究前沿，凝练和发展重要的研究方向，新增电子信息博士专业学位授权点是非常必要的。

这将有助于完善我国电子信息领域的人才培养体系，提高人才培养质量，为我国电子信息产业的持续发展提供强有力的人才支撑。

北京师范大学是教育部直属重点大学，以教师教育、教育科学和文理基础学科为主要特色。北京师范大学第十四次党代会提出要建强“高原支撑、高峰引领”学科体系，提升“综合性、研究型、教师教育领先”办学水平。学校还提出“五大任务”和“五大战略工程”，包括工科建设任务和教育数字化战略示范工程。建设电子信息博士专业学位授权点，是推动我校新工科建设的重要举措，是推进我校“双一流”建设的需要；同时学校亟待通过设置电子信息专业博士点，建设产教融合育人平台，填补教育信息化人才缺口，服务学校地理、教育等学科，推动国家数字经济转型和 AI+教育的建设。

北京师范大学人工智能学院、地理科学学部和教育学部是电子信息博士专业学位授权点的主要建设单位，本申请点立足计算机科学与技术、遥感科学与技术、教育技术等我校优势学科领域，交叉特色鲜明，优势明显。承建授权点的各学部和学院在计算机技术、大数据技术与工程、人工智能、教育智能等方向积累了大量科技创新与工程实践成果，为新增电子信息博士学位授权点的后期建设奠定了良好基础。因此，申请新增电子信息专业博士学位授权点，瞄准国家科技与产业发展的重大战略需求，对于解决关键的工程技术问题，培养具有引领行业与企业技术创新的高层次工程技术人才，具有重大意义；并可与现有学术学位授权点形成良好互补，促进各学科共同发展、相互促进。

2.可行性论证

电子信息博士专业学位授权点依托人工智能学院和地理学部、教育学部共同建设。人工智能学院是北京师范大学为国家培养优秀信息学科人才的重要基地，下辖人工智能、计算机科学与技术、电子信息科学与技术 and 大数据与数据科学四个本科专业；学院建设坚持立德树人，建设了一支高水平的师资队伍，拥有多名国家级人才计划入选教师，主要建设该学位点的计算机技术和人工智能方向，同时配合建设大数据技术与工程方向。核心学科发展态势良好，2020年-2023年，计算机学科进入ESI全球前1%。近年来，学院教师获宝钢优秀教师奖3人、北京市高等教育教学成果奖1人、北京市优秀教育工作者1人、北京市教学名师1人、校“四有”好老师金质奖章2人。此外，地理学部的参与团队拥有多名国家级人才计划入选者，可以强势支撑大数据技术与工程方向。

(1) 学科交叉研究特色鲜明

人工智能学院建有计算机科学与技术博士学位授权一级学科、智能科学与技术博士学位授权一级学科、电子信息硕士专业学位点，拥有成熟完备的人才培养体系。学院建有教育部“智能技术与教育应用”工程研究中心、教育部“虚拟现实应用”工程研究中心、北京市文化遗产数字化保护与虚拟现实重点实验室3个省部级重点科研单位，涵盖图形图像、模式识别、计算机视觉、自然语言处理和教育智能等研究方向。教育学部的参与成员依托北京师范大学未来教育高精尖创新中

心，以重大教育实践问题为导向、以教育科技创新为核心方向的高水平国际化创新平台，面向全国提供教育公共服务智能平台与教育专家智库服务，推动教育的智能化转型，助力中国教育现代化建设。地理学部的参与团队依托遥感科学与技术学科，开展人工智能赋能在地理大数据和遥感信息处理等方面的交叉研究。

（2）智能+教育集成学科基础雄厚

长期以来，人工智能学院一直重视应用研究，取得了一系列有特色的研究成果，具有一定的社会影响，主要包括：1）基于人工智能技术，研究学习者认知心理画像，构建学习者心理状态的精准评估与预测模型；面向义务教育建立集数据采集、心理健康指标提取、预警分级、科学决策、智能干预方案推荐、心理状态跟踪等功能于一体的服务体系，为大众生命健康保驾护航，助力实现健康强国的目标。2）响应国务院“深化新时代教育评价改革总体方案”精神，将大数据等关键技术融入客观教学评价。结合机器视觉、深度学习等理论技术，升级学生核心素养的客观评价标准，建立多元的学生评价系统，完善教师潜心育人的评价制度，促进新型的教育评价体系，助力实现教育强国的目标。3）充分发挥跨学科交叉优势，依托中文信息处理、多媒体网络、中文教学大数据等技术，对全球 5000 余册国际汉语教材的海量文本语料开展中文自动分词、自动语法识别、话题聚类研究，通过高速运算与大量数据的实时处理，为汉语国际教学的科学组织与学生学习提供智能化的工具集，打造了集语素语料、课程标准、编著工

具、评估体系于一体的大型实用网络应用平台，提升中国语言的国际影响力。4) 将虚拟现实与可视化技术深度融合中华文化遗产数字化保护，弥补文物毁损带来的感官缺陷；与兵马俑博物馆合作，完成古人遗骸的面貌复原、破损颅骨的修复工作；《交互式破碎文物虚拟修复方法》获得中国专利优秀奖。面向中华古建虚拟保护，突破了点云数据三维重建、资源库智能生成、数字化展示与在线共享等关键技术；用现代科技保护文化遗产，为文物展览与遗产保护注入新活力，《中华古建的虚拟保护和智慧开发技术研究与应用》获得青海省科学技术进步奖二等奖。

(3) 产教协同育人优势明显

近年来，学院与多家电子信息企业建立了紧密的合作关系，开展了一系列产学研合作项目。2019年，北京师范大学与中国电子科技集团签署战略合作协议，整合双方优势资源，共建人工智能学院。中国电子科技集团与北京师范大学实施“双向开放、双向融入”，共同合作培养人工智能领域拔尖人才。中国电子科技集团是中央直接管理的国有重要骨干企业，拥有电子信息领域完备的科技创新体系，可以为本学位点博士生培养提供有力支撑。2023年，北京师范大学与百度（中国）有限公司签订科技领域合作框架协议，成立了北师大-百度松果人才培养实践基地，也能够为本学位点的专业实践提供支持。这些合作有助于学校了解行业动态和企业需求，为博士生的培养提供更多的实践机会和就业资源。

综上所述，我校在电子信息领域相关的计算机技术，人工智能、大数据技术与工程和教育智能技术的人才培养、科学研究、工程应用、企业合作已经具备良好的基础，同时也凸显了北京师范大学的特色。因此，建设电子信息博士专业学位授权点是完全可行的。

二、新增学位点的建设目标

面向国家重大发展战略需求，本学科坚持社会主义办学方向，落实立德树人根本任务，构建“5+2”育人生态，实施“三全育人”，将德育为先和家国情怀融入人才培养全过程。推进课程思政建设，培养学生追求卓越意识，强化家国情怀教育；加大创新创业教育力度，创设学生“高峰”训练营、职业生涯“高原”培训；提升学生党员发展培养质量，加强学生支部规范化建设，发挥模范带头作用。“5”指构建“教书育人、实践育人、文化育人、组织育人、管理育人”五位一体的育人举措，形成育人沃土；“2”是“高原+高峰”两个育人目标，即将学生培养成为思想态度端正、综合素质优秀、理论基础扎实的“高原型”人才，将一批学生培养为政治立场坚定、格局站位高远、科研创新水平优异的“高峰型”精英人才。五项举措支撑两个育人目标，为国家培养新时代急需、全面发展的拔尖创新电子信息行业人才。

围绕国家建设数字中国的布局规划，本学位点将依托现有研究基础和优势特色方向，全面提升教学和人才培养质量，培养高层次人才；提升科研水平，打造高水平学科团队；力争在计算机技术、人工智能、

大数据技术与工程等方向，实现应用研究和工程技术的重大突破；形成一批有影响力的标志性成果，赋能行业应用，服务地方经济发展。

建设目标如下：

短期目标：通过 5 年建设，构建完善的电子信息专业博士培养体系，建设高质量的理论和实践课程，打造具有北京师范大学特色的电子信息人才培养体系；与行业内 3 至 5 家知名企业深度共建专业实践基地，着重提升博士生的产业化和工程实践能力。

中期目标：通过 10 年建设，打造具有智能+遥感和智能+教育创新培养模式的、具有全国范围影响力的电子信息专业博士培养项目；建成不少于 5 个高水平的专业实践基地，提升专业品牌影响力；承担国家级重大科研项目，在计算机技术、人工智能、大数据技术与工程方向积累重要应用研究成果。

长期目标：通过长期建设，完善学科体系，实现电子信息学科与人工智能、地理、教育学科的深度融合发展；在科学研究、工程化应用方面建设成具有重要的国内、国际影响力的学科群，提升学科整体实力；完善特色的电子信息技术的创新型人才培养模式，形成专业人才培养的优势领域。

三、新增学位点的学科方向

本学位点将重点建设三个学科方向：计算机技术、人工智能、大数据技术与工程。

1. 计算机技术

围绕计算机技术领域的国家重大需求和计算机应用中的关键技术问题，重点研究计算机体系结构、工业软件与软件工程、计算机网络、网络与信息安全、语音/语言/图形/图像/视频等媒体的处理与分析 and 理解；研究虚拟/增强/混合现实在文物数字化与虚拟文化遗产保护、教育方面的应用技术。

2. 人工智能

围绕人工智能领域的国家重大需求和应用中的关键技术问题，重点研究机器学习、量子信息、自然语言处理、知识表示与推理、计算机视觉等，研究人工智能模型、系统的开发与应用技术。

3. 大数据技术与工程

围绕地理大数据、教育大数据等领域关键问题，研究数据科学的基础理论和大数据的算法设计与分析技术；研究数据采集与清洗、大数据管理与挖掘、大数据计算与分析、大数据可视化、大数据隐私与安全等相关理论知识与方法，开展行业大数据分析研究。

四、教师队伍

1. 专任教师队伍概况

本申请点长期重视人才队伍建设，已经形成了一支由国家级人才组成的高水平师资队伍，其中专任教师 30 人，拥有国家级人才计划入选者 7 人。专任教师队伍年龄结构、专业技术职务结构均较为合理，教授 22 人，副教授 5 人，45 岁以下教师占比 43%，100% 的教师拥有博士学位。

2. 学科带头人和学术骨干情况

本学位点教师队伍科研成果突出，多次获得重大科研计划和国家科技工程中的重要科研项目资助，并在电子信息领域产生了一批有影响的科研成果，能有力地支撑本学科研究生的培养。

(1) **计算机技术**方向有专任教师 10 人，其中教授 8 人，副教授 1 人。学科带头人是黄华教授和武仲科教授。黄华教授、博士生导师，入选国家级人才计划，中国青年科技奖获得者。主要从事可视媒体智能计算的研究工作，先后主持国家自然科学基金重点项目、国家重点研发计划等科研项目，部分成果在国防、工业等领域得到应用。担任 IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems 和 The Visual Computer 两个期刊的 Associate Editor；兼任中国计算机学会常务理事、中国图像图形学学会常务理事等职。武仲科教授，博士生导师，

教育部虚拟现实应用工程中心主任。首届教育部高等学校动画、数字媒体专业教学指导委员会委员，中国计算机学会计算机辅助设计与图形学专业委员会委员和人机交互委员会委员。先后主持和参与了国家重点研发计划，国家高技术研究发展计划，国家自然科学基金重点项目，国家自然科学基金面上等十余项国家科技计划项目。在国际、国内学术刊物和国际学术会议发表学术论文 150 余篇，获国家科学技术进步二等奖 1 项、省部级科技奖 3 项，中国计算机学会科技进步奖二等奖 1 项，培养博士、硕士近 50 人。该方向主要学科带头人及学科骨干如表 4-1 所示：

4-1 计算机技术方向学科带头人及学科骨干一览表

序号	姓名	性别	职称	类别	研究方向
1	黄华	男	教授	学科带头人	智能媒体计算
2	武仲科	男	教授	学科带头人	计算机图形学
3	王田	男	教授	学科骨干	物联网边缘计算
4	计卫星	男	教授	学科骨干	计算机体系结构
5	张立保	男	教授	学科骨干	计算机视觉
6	王醒策	女	教授	学科骨干	虚拟现实

(2) **人工智能**方向有专任教师 10 人，其中教授 8 人，副教授 1 人。学科带头人是王川教授和李艳燕教授。王川教授，博士生导师，主要从事量子计算和量子人工智能交叉领域的研究工作。在国内外学术期刊上发表 SCI 论文 150 余篇，论文被 SCI 引用 5000 余次,申请\

授权发明专利 12 项。入选国家级青年人才项目，主持完成国家自然科学基金重点项目、面上项目等 10 余项课题；研究成果曾获国家自然科学基金二等奖、中国通信学会自然科学二等奖等奖励，连续三年入选爱思唯尔中国高被引学者榜单。李艳燕，北京师范大学教育学部教授，博士生导师，互联网教育智能技术及应用国家工程研究中心知识建模与分析实验室联席主任，教育技术学北京市重点实验室副主任，美国卡内基梅隆大学访问学者。主要研究方向为智慧教育、人工智能教育应用、学习分析。先后主持科技创新 2030—“新一代人工智能”重大项目、国家自然科学基金、全国教育科学规划课题、北京市自然科学基金、北京市教育规划重点课题等 20 余项课题，参与 973、全国教育科学“十三五”规划重点课题等。曾担任多个国际会议程序委员会主席，现任《Journal of Computers in Education》执行主编，《Smart Learning Environments》、《Technology for Education and Learning》期刊编委，多部 SSCI 期刊同行评审人。在 The Internet and Higher Education, IJCSCL, KBS 等国内外顶级及知名期刊、学术会议上发表学术论文 100 余篇，相关成果被人大复印资料转载。出版中英文著作 5 部，应邀在多个教育技术领域国际会议 AIED、ICETC、CSTE 上做主旨演讲。该方向主要学科带头人及学科骨干如表 4-2 所示：

4-2 人工智能方向学科带头人及学科骨干一览表

序号	姓名	性别	职称	类别	研究方向
1	王川	男	教授	学科带头人	量子计算
2	李艳燕	女	教授	学科带头人	人工智能 教育应用
3	段福庆	男	教授	学科骨干	计算机视觉
4	田沅	男	教授	学科骨干	媒体智能计算
5	张家才	男	教授	学科骨干	脑机交互
6	童莉莉	女	副教授	学科骨干	智能教育

(3)大数据技术与工程方向共有专任教师 10 人,其中教授 6 人,副教授 3 人。学科带头人是董卫华教授和张立强教授。董卫华教授,入选国家级人才计划,北京师范大学地理空间认知与可视分析研究中心主任。主要从事认知神经地理学、地图空间认知与类脑智能导航、遥感影像类脑智能解译等相关工作。主持国家自然科学基金重点项目、国家级一流本科课程、教育部产学合作协同育人项目等多项国家级教学科研项目。担任国际期刊 *Cartography and Geographic Information Science*、*Journal of Location Based Services* 编委,国际制图协会位置服务委员会副主席、中国地理学会地图学与 GIS 专业委员会副主任、中国地理信息产业协会地图工作委员会副主任、中国遥感应用协会常务理事。曾获“地理信息科技进步奖一等奖(排名第 1)”、“测绘科学技术奖一等奖(排名第 1)”等省部级行业科技奖 4 项。学术骨干别荣芳教授,博士生导师,信息办、信息网络中心主任。主要从事

物联网中的知识工程方面的基础理论及应用创新研究。近年来重点开展区块链技术在知识成果和教育资源共享传播、价值认定、安全存储研究。主持完成和参与多项国家 863 项目、国家自然科学基金项目，已培养研究生 30 余人。其主讲的“数据挖掘”课程获批教育部-IBM 课程改革项目建设课程，主持建设信息化管理平台、数据分析平台和云平台多个，主导建成全国首个基于区块链的“档案存证溯源系统”，牵头申报“5G+智慧育人综合应用项目”入围 2021 年“5G+智慧教育”应用试点，主导北京师范大学入选中央网信办等 17 部委“区块链+教育”特色领域试点单位。该方向主要学科带头人及学科骨干如表 4-3 所示：

4-3 大数据技术与工程学科带头人及学科骨干一览表

序号	姓名	性别	职称	类别	研究方向
1	张立强	男	教授	学科带头人	遥感图像处理
2	董卫华	男	教授	学科带头人	地理大数据
3	程昌秀	女	教授	学科骨干	地理数据分析
4	别荣芳	女	教授	学科骨干	数据挖掘
5	余先川	男	教授	学科骨干	数据挖掘

五、人才培养

1. 人才培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的教育方针，坚持立德树人；培养具有强烈的社会责任感、时代使命感和民族自豪感，德、智、体、美、劳全面发展的应用型、复合型高层次专门人才；培育有理想信念、有道德情操、有扎实学识和有仁爱之心的“四有”好教师。

具体要求包括：

（1）拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，具有服务国家和人民的高度社会责任感、良好的职业道德和创业精神、科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，身心健康。

（2）在电子信息各领域掌握坚实宽广的理论基础和系统深入的专门知识，具备解决复杂工程技术问题的能力，并能进行工程技术研发和创新，在计算机技术、人工智能、大数据技术与工程中的一个方向具有独立承担工程规划、工程设计、工程实施、工程研究、工程开发、工程管理等专门技术工作的能力，恪守学术道德规范和工程伦理规范。

（3）掌握一门外国语，具备国际视野和跨文化交流的能力。

2. 招生计划与生源分析

本学位点计划于 2025 年开始招生 20 人左右，2026 年进一步扩大到 30 人左右，2027 年之后扩大到 40 人左右。

本学位点生源主要为计算机科学与技术、人工智能、数据科学与大数据、电子科学与技术等相关硕士研究生专业的毕业生，生源主要来自双一流高校，预计双一流生源占比 50%以上。目前，我校与本学位点相关的计算机科学与技术、人工智能学术博士学位点招生情况较好，预期本学位点设立后，博士研究生每年报考人数将不少于 150 人。

3. 课程体系和培养环节

本学位点博士研究生课程学习要求不低于 20 学分，课程模块包括公共课、专业课、培养环节，具体学分要求如表 5-1 所示。

表 5-1 课程模块及学分要求

课程模块	课程性质	课程类别	学分
公共课	公共必修课	思想政治理论课	2
		外语	2
		工程伦理	1
专业课	专业必修课	学位基础课	4
		学位专业课	4
培养环节	必修环节	专业实践	4
		中期考核	1
		科研活动	2

	合计		20
--	----	--	----

(1) 公共课程

思想政治理论课必修 2 学分、外语必修 2 学分、工程伦理必修 1 学分。

(2) 专业课程

专业课程包括学位基础课、学位专业课。学位基础课 4 学分，学位专业课 4 学分，专业课程及任课教师信息如表 5-2 所示。

表 5-2 专业课程信息

课程类别	课程中文名称	课程英文名称	学分	授课教师
学位基础课	高级工程管理	Advanced project management	2	黄永祯
	随机过程	Stochastic process	2	郭俊奇
	最优化理论与方法	Optimization theory and method	2	李嘉
	近代数学基础	Foundation of modern mathematics	2	段福庆
学位专业课	智能计算系统	Intelligent computing system	2	王胜灵
	分布式与云计算	Distributed and cloud computing	2	计卫星

	科学与工程计算	Science and engineering computing	2	郭宇
	量子计算导论	Introduction to quantum computing	2	王川
	大数据算法	Big data algorithm	2	党德鹏
	数据挖掘	Data mining	2	别荣芳
	大数据处理技术	Big data processing technology	2	王田
	教育大数据	Big data for education	2	郭俊奇
	深度学习前沿	Frontiers of Deep Learning	2	王醒策
	计算机视觉	Computer Vision	2	黄华
	自然语言处理	Natural Language Processing	2	王志春
	智能系统开发	Development of Intelligent Systems	2	赵志文
	图像与视频智能处理	Intelligent Processing of Images and Videos	2	张立保

	机器学习与知识发现	Machine Learning and Knowledge Discovery	2	田运
	模式识别原理与应用	Pattern Recognition Principles and Applications	2	张家才
	教育数字化理论与实践	Theory and Practice of Educational Digitization	2	李艳燕

(3) 培养环节

学校、企业（行业）联合组建导师组，负责博士研究生的指导与培养。通过“双导师制”或“导师组”具体实施工程博士研究生的培养计划确定、培养环节考核、学位论文评审和答辩等工作。

(3.1) 专业实践要求

由企业（行业）和学校基于博士专业方向、产业行业需求和重大工程项目中的实际问题，为学生设立专业实践任务。专业实践结束时要求博士生进行与自己研究内容相关的学术报告，并形成书面报告。

(3.2) 科研活动要求

博士生科研活动共计 2 学分，重点培养博士生独立从事学术研究工作的能力，以及分析问题和解决问题的能力，具体包括：

博士生必修学校组织开设的学术前沿讲座课程，参与 8 次（含 8 次）以上讲座计 1 学分。

博士生在学期间应定期参加导师课题组的学术讨论会，以及其它与研究领域相关的学术活动共计不少于 20 次（须包括至少 2 次所在培养单位组织的学术活动）；每次讨论会或学术活动后须写出小结，经导师签字后自己留存。博士生论文答辩前应至少做 10 次学术报告，每次学术报告后须写出小结，经导师签字后自己留存。上述学术活动与学术报告小结在申请答辩前提交至学院记载成绩，计 1 学分。

(3.3) 开题报告与中期考核要求

(3.3.1) 开题报告

博士生入学后应在导师指导下，在进行广泛调查研究、查阅文献资料、充分了解学科发展现状和前沿动态的基础上，尽早确定博士学位论文选题，撰写论文开题报告。开题报告由导师负责邀请本学科专家组成评审小组进行集体审议，开题报告的内容包括本课题的研究意义、研究价值、文献综述、研究目标、研究计划、研究方法、查新报告等，确定研究工作中拟解决的学术难点、技术关键点、创新点和预期成果。博士生开题报告一般在第四学期结束前完成。

博士学位论文的选题须与电子信息领域相符，选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

（3.3.2）中期考核

中期考核是对博士生的思想品德、课程学习和科研能力的综合考查，内容包括：

思想品德考核；

文献综述与开题报告；

科学道德与学术规范基本知识测试；

开题后的论文进展情况及阶段成果。

中期考核应在学位论文答辩前至少 6 个月完成（如申请 1 月份学位授予，应在前一年 7 月之前完成中期考核；如申请 6 月份学位授予，应在前一年 12 月之前完成中期考核）。

要求博士研究生达到以下要求：1）通过文献查阅掌握本学科的研究历史和现状，了解本学科国内外学术研究的前沿动态；2）掌握本学科科学研究所需的基本技能，具有一定的外语交流能力；3）在本学科方向选题，立论分析，提出研究思路，确认研究工作中拟解决的学术难点和技术难点；4）完成博士生学位公共课和学位基础课的学习，成绩合格。

中期考核由博士生申请，经导师签署意见后提交至学院，学院对申请材料审核通过后方可进行考核。中期考核由博士生介绍专业学习状况、学位论文开题报告，考核小组成员和博士生以提问答辩、讨论分析等方式进行。考核小组对博士生的学科专业知识、科研能力、论

文选题的可行性进行评议,提出是否通过的建议。考核结果分为: 1) 考核合格, 2) 考核不合格。中期考核合格者方可进入论文撰写阶段。

(3.4) 学位论文与论文答辩

(3.4.1) 论文选题和综述

博士生的学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目,并具有重要的工程应用价值。博士学位论文的相关研究工作应着眼于解决社会发展、经济发展、国防安全与科技进步中的重大理论、技术和工程问题,提出新概念、新理论、新方法与新技术。

博士生在读期间应大量阅读本学科及相关学科专业文献,其中应有部分外文文献。综述应阐述清楚相关研究背景、意义、最新研究成果和发展动态。

(3.4.2) 论文规范性要求

博士学位论文应在导师指导下由申请人本人独立完成,原则上应用中文撰写(留学生执行相关规定),须符合学术规范要求,符合《北京师范大学研究生学位论文编写规则》。

博士学位论文字数原则上不少于五万字,中外文摘要不超过一千五百字(词)。

(3.4.3) 论文研究内容要求

博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现关键技术突破和推动产业升级紧密结合,可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

(3.4.4) 成果形式

博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容密切相关，并在攻读学位期间取得。

(3.4.5) 预答辩

博士生基本完成博士论文的工作，且已经具备上述申请博士学位的要求，经导师审核通过，在正式答辩前半年提出预答辩申请。预答辩申请包括在读期间科研成果表，经培养单位审查通过后，方可进入预答辩程序。

通过预答辩的博士生，根据《北京师范大学学位授予工作细则》的相关规定，可进入最终论文的完善及后续答辩程序。预答辩未通过，博士学位论文不得送审。

4. 就业前景分析

目前，经济社会发展对计算机技术、大数据技术与工程、教育智能技术方向人才需求较大，高层次人才短缺情况严重。根据世界经济论坛《2023 年未来就业报告》分析，到 2027 年，数据分析师和科学家、大数据专家、人工智能和机器学习工作机会预计平均增长 30%。以互联网、人工智能为代表的电子信息类人才需求的结构性失衡问题突出，尤其是复合型、实用型高水平人才供给不足，领军人才严重缺乏。近五年，我校计算机科学与技术博士生就业情况良好，就业率均

达到 100%。预计在未来五年甚至更长时间，本学位点毕业生社会需求量大，就业形势比较好。

六、科学研究

1. 科研情况

本学科坚持以面向电子信息和人工智能的前沿科学问题和教育信息化的国家重大需求为导向，围绕计算机科学和人工智能的基础理论、高新技术，以及 AI+教育的方法和综合应用问题，开展系统研究。经过“十三五”期间的发展建设，人工智能学院在计算机技术、大数据技术与工程、人工智能等方向开展了深入研究并取得了丰硕的成果，为本学科的建设奠定了良好基础。

在计算机技术方向，学位点的支撑团队在虚拟现实、图像及视频智能处理、医学图像处理、遥感图像处理等方面有着良好的积累；承担国家自然科学基金重点项目 1 项、国家重点研发计划课题 2 项，获省部级科研奖励 3 项，中国专利奖 1 项。

在大数据技术与工程方向，学位点的支撑团队在教育大数据、生物大数据、大数据安全、数据分析与挖掘、大数据技术及其应用等方面积累了丰富的科研成果；承担国家自然科学基金等项目多项，科研成果转化 1 项，获省部级科研奖励 1 项，教育部成果鉴定 1 项。

在人工智能方向，学位点的支撑团队在类脑智能、量子智能计算、教育智能技术等方面积累了丰富的科研成果；承担国家自然科学基金杰出

青年基金 1 项、重点项目 2 项，研究成果“基于智能计算的脑机制研究”获得 2020 年吴文俊人工智能自然科学一等奖、“基于数据驱动算法的认知理论验证、建立和预测”获得 2020 年教育部自然科学二等奖。

2. 工程技术应用情况

近年来，我校高度重视工程技术的应用与落地，积极将电子信息技术应用于教育、健康、文化保护等各个领域，将科研成果应用于我国社会经济发展中的突出问题，寻找技术解决方案。

在技术应用于促进教育行业发展方面，学位点的支撑团队充分利用北京师范大学在教育领域的影响力和分布全国的基地，结合穿戴技术和大数据方法，运用知识工程、自然语言处理、机器学习等人工智能技术升级学生发展、教学评价、教学组织等教育环节，面向未来的教育需求推进可规模化的应用研究与技术开发。面向教育服务推出阵列式的技术研发格局，从全方位的教学评价指标体系建立，教学过程数据采集与分析，知识推荐与智能导学等多个方面为解决中国的教育问题寻找高效解决方案。

在技术应用保障大众生命健康方面，学位点的支撑团队依托北京师范大学在心理健康与神经影像数据处理等领域的学科优势，将计算机图形学、数据挖掘，大数据分析和机器学习等相关技术应用于中小学生心理健康的预警与干预，推动心理健康预警、神经疾病的辅助诊断从定性向定量转化；借助互联网云平台，大幅提升了技术应用的集

成化、智能化、自动化水平，系统集成数据收集与分析于一体，拓展了技术应用空间和应用范围，系统自动化水平显著改善。

在技术应用促进文物数字化与虚拟文化保护方面，学位点的支撑团队发挥北京师范大学在虚拟现实与可视化技术研究特色，基于现代信息技术支撑文物保护研究工作，利用数字采样、微分几何、虚拟展示等信息技术，学院先后参与了兵马俑博物馆碎片的高精度复原计算机模拟、中国人面貌分析和溯源等工作。

3. 科研对研究生培养的支持情况

依托上述科研工作，学位点的支撑团队已培养大量硕士、博士研究生人才。该领域研究生总体学习成绩优异，实践能力强，曾获人工智能实践型竞赛全球冠军，在高水平学术期刊、学术会议发表多篇具有较高影响力的学术论文。

七、资源需求与配备措施

在人力资源方面，学科的实践型高端人才比例低，需要进一步加大引进力度。本学位点虽然已有 3 位国家级人才、4 位国家级青年人才，但是高层次人才特别是能够承担大规模工程项目的人才仍然偏少。为了建设高水平、具有国际视野和高影响力的师资队伍，本学科需要进一步加大高端实践型人才引进力度。将进一步在学校、学部和学院

管理层面，加强人才师资队伍的建设，根据学科发展建立人力队伍体系，从引进和培养两个方面注重人才的培养。

在教学空间方面，北京师范大学昌平校园为本学科支持 2000 多平方米，可以满足本学科研究生教学、科研需求。在科研支撑方面，本学位点现有高性能计算、人工智能、地理科学和教育智能等相关专业的实验室平台 5 个（表 7-1），实验室总面积达到 1000 多平方米，为教学科研提供了充足的空间和实验条件。

表 7-1 教学科研平台介绍

序号	平台名称	平台类型	等级	授予部门
1	智能技术与教育应用	教育部工程研究中心	省部级	教育部
2	虚拟现实应用	教育部工程研究中心	省部级	教育部
3	地表过程与资源生态	国家重点实验室	国家级	科技部
4	移动学习	教育部-中国移动联合实验室	省部级	教育部
5	文化遗产数字保护与虚拟现实	北京市重点实验室	省部级	北京市科委
6	未来教育	北京师范大学高精尖创新中心	省部级	北京市教委

在实验设备方面，人工智能学院目前已经建有大规模 GPU 计算集群、大数据计算云平台。为了进一步支撑本学位点的实践教学需求，在招生初期，学院将在学科建设经费方面给予一定支持，用于升级和扩充现有实验室设备。在招生规模方面，电子信息高层次人才需求持续增长，为了服务国家发展战略和社会人才需求，学科将根据发展情况逐年扩大招生规模。

八、质量管控与评估

本学位点将落实以下措施，全面保障质量：

1.招生质量

全方位开展招生宣传工作，确保学位点研究生招生质量。充分利用多种宣传渠道，制作并推送招生宣传材料，广泛吸引优质生源。对学院现有优质生源学校及专业进行分析，开展定向的招生宣传活动。

规范研究生招生工作，对研究生初试、复试各个环节严格把关，全面考察考生综合能力，科学评价考生的工程实践能力和综合素质。

进一步完善现有研究生奖助体系，基于“奖优、助困、酬劳”的原则，为学生提供基本助学金、“三助”岗位津贴、奖学金、突出成果奖励、特困资助等奖助服务，吸引优质生源。

2.教学质量

建设完善的电子信息课程体系，针对学科特点，研究制定与时俱进、符合技术发展和行业需求的学位基础课、学位专业课，侧重工程实践类课程训练。重点建设由企业专家参与的案例教学课程和实验设计课程，着力培养研究生解决实际工程问题的能力。

大力建设教学支撑平台，强化课程实验与实践，培养复合型、实践型的高层次人才。利用大规模 GPU 计算集群、大数据计算云平台，以及虚拟现实实验室、机器人实验室、网络实验室、多媒体实验室、深度学习实验室等专业教学实验室，支撑课程教学与课程实践相结合。与企业合作建设校外实践基地，为研究生实践提供多元化渠道。

3.导师队伍质量

实行研究生指导教师申请和遴选制度，引进竞争机制，充分调动研究生导师的积极性，培养适合社会经济建设需要的高层次、实践型专业人才。

学校、企业（行业）联合组建导师组，负责博士研究生的指导与培养。通过“双导师制”或“导师组”具体实施工程博士研究生的培养。校内导师主要负责学位论文选题，指导学生撰写开题报告、中期检查、毕业论文的撰写和答辩；企业（行业）导师主要负责学生工程实践的具体指导，并负责对学生的工程实践结果、工作态度和合作能力做出评价。

强化师德师风建设，规范教师履职履责行为，弘扬新时代高校教师道德风尚，深入贯彻习总书记关于“四有”好老师讲话和教育部《关于加强和改进新时代师德师风建设的意见》精神，形成“一核心、四落实”师德师风建设方案，以培养总书记考察北师大时提出的“四有”好老师为核心，落实师德师风制度建设、日常教育引导、舆论宣传与监督预防，形成师德师风长效保障机制。

4.学位论文质量

保障并持续提高学位论文质量。本学位点对学位论文选题、开题、中期考核以及最终答辩等培养环节进行严格把关。在选题方面，要求论文必须与工程实践项目相关，强调论文方案的先进性、合理性、技术难度、工作量和实际效果，能体现作者综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力。在开题环节，要求研究生结合专业实践，在深入调查研究实践领域前沿问题和大量阅读专业文献基础上，由学校和企业导师共同指导，撰写开题报告。在博士生完成全部必修课程后，对其进行中期考核，从思想品德、课程学习方面考察学生，同时还将考察开题报告、论文工作和实践环节的表现。在论文答辩环节，严格按照北京师范大学教务部相关规定和程序进行论文评审和申请答辩。

强化学位分会对学位论文质量把关的责任，对风险论文进行审议。对于达不到本学科学位标准的，坚决终止当次学位申请；对于经短期

完善能达到标准的，明确给出修改意见，督促作者和导师进一步完善论文。

北京师范大学专业学位博士研究生 培养方案

专业学位类别：电子信息（代码：0854）

一、培养目标

紧密结合我国经济社会及科技发展需求，面向国家重大战略需求和企业（行业）工程需求，坚持以立德树人为根本，培育和践行社会主义核心价值观，培养在电子信息类相关工程领域掌握坚实宽广的理论基础和系统深入的专门知识，具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研究开发工作和实施大型项目管理等能力，具有国际视野、战略眼光、高度责任感和事业心，服务国家重大战略需求的高层次工程技术人才。

具体要求包括：

（1）拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，具有服务国家和人民的高度社会责任感、良好的职业道德和创业精神、科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，身心健康。

（2）在电子信息各领域掌握坚实宽广的理论基础和系统深入的专门知识、具备解决复杂工程技术问题的能力，并能进行工程技术研发和创新，在计算机技术、人工智能、大数据技术与工程中的一个方向具有独立担负工程规划、工程设计、工程实施、工程研究、工程开发、工程管理等专门技术工作的能力，恪守学术道德规范和工程伦理规范。

（3）掌握一门外国语，具备国际视野和跨文化交流的能力。

二、学科方向与主要研究内容

序号	学科方向	主要研究内容
1	计算机技术	围绕计算机技术领域的国家重大需求和计算机应用中的关键技术问题，重点研究计算机体系结构、工业软件与软件工程、计算机网络、网络与信息安全、语音/语言/图形/图像/视频等媒体的处理与分析

		解：研究虚拟/增强/混合现实在文物数字化与虚拟文化遗产保护、教育方面的应用技术。
2	人工智能	围绕人工智能领域的国家重大需求和应用中的关键技术问题，重点研究机器学习、量子信息、自然语言处理、知识表示与推理、计算机视觉等，研究人工智能大模型开发与应用技术；面向教育数字化中的关键问题，研究教育智能技术。
3	大数据技术与工程	围绕地理大数据、教育大数据等领域关键问题，研究数据科学的基础理论和大数据的算法设计与分析技术；研究数据采集与清洗、大数据管理与挖掘、大数据计算与分析、大数据可视化、大数据隐私与安全等相关理论与方法，开展行业大数据分析研究。

三、学习年限

博士生学制 4 年，硕博连读生、本科直博生学习年限为 5 年，学习年限不超过 6 年。

四、课程设置与学分要求

最低学分要求：20 学分

课程模块	课程性质	课程类别	学分
公共课	公共必修课	思想政治理论课	2
		外语	2
		工程伦理	1
专业课	专业必修课	学位基础课	4
		学位专业课	4
培养环节	必修环节	专业实践	4
		中期考核	1
		科研活动	2
	合计		20

五、培养方式与培养环节

1. 培养方式

学校、企业（行业）联合组建导师组，负责博士研究生的指导与培养。通过“双导师制”或“导师组”具体实施工程博士研究生的培养计划确定、培养环节考核、学位论文评审和答辩等工作。

2. 专业实践要求

由企业（行业）和学校基于博士专业方向、产业行业需求和重大工程项目中的实际问题，为学生设立专业实践任务。专业实践结束时要求博士生进行与自己研究内容相关的学术报告，并形成书面报告。

3. 科研活动要求

博士生科研活动共计 2 学分，重点培养博士生独立从事学术研究工作的能力，以及分析问题和解决问题的能力，具体包括：

- 博士生必修学校组织开设的学术前沿讲座课程，参与 8 次（含 8 次）以上讲座计 1 学分。
- 博士生在学期间应定期参加导师课题组的学术讨论会，以及其它与研究领域相关的学术活动共计不少于 20 次（须包括至少 2 次所在培养单位组织的学术活动）；每次讨论会或学术活动后须写出小结，经导师签字后自己留存。博士生论文答辩前应至少做 10 次学术报告，每次学术报告后须写出小结，经导师签字后自己留存。上述学术活动与学术报告小结在申请答辩前提交至学院记载成绩，计 1 学分。

4. 开题报告与中期考核要求

（1）开题报告

博士生入学后应在导师指导下，在进行广泛调查研究、查阅文献资料、充分了解学科发展现状和前沿动态的基础上，尽早确定博士学位论文选题，撰写论文开题报告。开题报告由导师负责邀请本学科专家组成评审小组进行集体审议，开题报告的内容包括本课题的研究意义、研究价值、文献综述、研究目标、研究计划、研究方法、查新报告等，确定研究工作中拟解决的学术难点、技术关键点、创新点和预期成果。博士生开题报告一般在第四学期结束前完成。

博士学位论文的选题须与电子信息领域相符，选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

（2）中期考核

中期考核是对博士生的思想品德、课程学习和科研能力的综合考查，内容包括：

- 思想品德考核；
- 文献综述与开题报告；
- 科学道德与学术规范基本知识测试；
- 开题后的论文进展情况及阶段成果。

中期考核应在学位论文答辩前至少 6 个月完成（如申请 1 月份学位授予，应在前一年 7 月之前完成中期考核；如申请 6 月份学位授予，应在前一年 12 月之前完成中期考核）。

要求博士研究生达到以下要求：1）通过文献查阅掌握本学科的研究历史和现状，了解本学科国内外学术研究的前沿动态；2）掌握本学科科学研究所需的基本技能，具有一定的外语交流能力；3）在本学科方向选题，立论分析，提出研究思路，确认研究工作中拟解决的学术难点和技术难点；4）完成博士生学位公共课和学位基础课的学习，成绩合格。

中期考核由博士生申请，经导师签署意见后提交至学院，学院对申请材料审核通过后方可进行考核。中期考核由博士生介绍专业学习状况、学位论文开题报告，考核小组成员和博士生以提问答辩、讨论分析等方式进行。考核小组对博士生的学科专业知识、科研能力、论文选题的可行性进行评议，提出是否通过的建议。考核结果分为：1）考核合格，2）考核不合格。中期考核合格者方可进入论文撰写阶段。

六、学位论文与论文答辩

1. 论文选题和综述

博士生的学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。博士学位论文的相关研究工作应着眼于解决社会发展、经济发展、国防安全与科技进步中的重大理论、技术和工程问题，提出新概念、新理论、新方法与新技术。

博士生在读期间应大量阅读本学科及相关学科专业文献，其中应有部分外文文献。综述应阐述清楚相关研究背景、意义、最新研究成果和发展动态。

2. 论文规范性要求

博士学位论文应在导师指导下由申请人本人独立完成，原则上应用中文撰写（留学生执行相关规定），须符合学术规范要求，符合《北京师范大学学位论文编写规则》。

博士学位论文字数原则上不少于五万字，中外文摘要不超过一千五百字（词）。

3. 论文研究内容要求

博士专业学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现关键技术突破和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

4. 成果形式

博士专业学位论文应做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容密切相关，并在攻读学位期间取得。

5. 预答辩

博士生基本完成博士论文的工作，且已经具备上述申请博士学位的要求，经导师审核通过，在正式答辩前半年提出预答辩申请。预答辩申请包括在读期间科研成果表，经培养单位审查通过后，方可进入预答辩程序。

通过预答辩的博士生，根据《北京师范大学学位授予工作细则》的相关规定，可进入最终论文的完善及后续答辩程序。预答辩未通过，博士学位论文不得送审。

七、课程一览表

课程类别	课程中文名称	课程英文名称	学分	学时	备注
学位基础课	高级工程管理	Advanced Engineering Management	2	32	≥4 学分
	深入理解计算机系统	Deep Understanding of Computer Systems	2	32	
	人工智能原理及应用	Artificial Intelligence Principles and Applications	2	32	
	近代数学基础	Foundations of Modern Mathematics	2	32	
学位专业课	高级计算机体系结构	Advanced Computer Architecture	2	32	计算机技术（≥4 学分）
	高级数据库技术	Advanced Database Technology	2	32	
	并行与分布式计算	Parallel and Distributed Computing	2	32	
	量子计算	Quantum Computing	2	32	
	大数据处理技术	Big Data Processing Technologies	2	32	大数据技

	数据挖掘算法与应用	Data Mining Algorithms and Applications	2	32	术与工程 (≥ 4 学 分)
	数据可视化	Data Visualization	2	32	
	智能技术教育实践	Intelligent Technology and Education Practice	2	32	
	深度学习技术与应用	Deep Learning Technology and Applications	2	32	人工智能 (≥ 4 学 分)
	多模态分析与智慧教育	Multimodal Analysis and Smart Education	2	32	
	大模型创新应用与工程实 践	Large Model Innovative Application and Engineering Practice	2	32	
	自然语言处理与知识图谱	Natural Language Processing and Knowledge Graph	2	32	